

## **LOGUS : un système formel de compréhension du français parlé spontané — présentation et évaluation**

Jeanne Villaneau (1), Jean-Yves Antoine (1), Olivier Ridoux (2)

(1) VALORIA — Université de Bretagne Sud

4, rue Jean Zay, 56100 LORIENT

{Jeanne.Villaneau, Jean-Yves.Antoine}@univ-ubs.fr

(2) IRISA / IFSIC — Université de Rennes 1

Campus universitaire de Beaulieu, 35042 RENNES cedex

Olivier.Ridoux@irisa.fr

### **Résumé - Abstract**

Le système de compréhension présenté dans cet article propose une approche logique et lexicalisée associant syntaxe et sémantique pour une analyse non sélective et hors-cadres sémantiques prédéterminés. L'analyse se déroule suivant deux grandes étapes ; un *chunking* est suivi d'une mise en relation des *chunks* qui aboutit à la construction de la représentation sémantique finale : formule logique ou graphe conceptuel. Nous montrons comment le formalisme a dû évoluer pour accroître l'importance de la syntaxe et améliorer la généralité des règles. Malgré l'utilisation d'une connaissance pragmatico-sémantique liée à l'application, la spécificité du système est circonscrite au choix des mots du lexique et à la définition de cette connaissance. Les résultats d'une campagne d'évaluation ont mis en évidence une bonne tolérance aux inattendus et aux phénomènes complexes, prouvant ainsi la validité de l'approche.

We present in this paper a speech understanding system with a lexicalized logical approach combining syntax and pragmatic knowledge, but without selective methods or predefined semantic frames. The analysis is split into two phases: a chunking phase is followed with a second phase in which different *chunks* are combined in order to obtain the semantic representation of the sentence: logical formula or conceptual graph. We show how we have changed the formalism to increase the part of the syntax and to obtain generic rules. Despite the use of a semantic knowledge linked to the application, the specificity of the system is limited to the lexicon and to the definition of this knowledge. The results of an evaluation campaign have showed a good tolerance with the spontaneous spoken utterances and with the complex phenomena, and so, they have showed the value of this approach.

### **Mots-clefs – Keywords**

langue parlée spontanée, compréhension automatique, méthodes formelles  
spontaneous spoken language, automated understanding, formal methods

# 1 Introduction et présentation générale

L'apparition de serveurs vocaux mis à la disposition du grand public témoigne des progrès accomplis depuis quelques années dans la Communication orale Homme-Machine (CHM orale). Cependant, ces indéniables succès sont encore restreints à des tâches très spécifiques dans des domaines d'application étroits. En aval des modules de reconnaissance de la parole, les modules de compréhension s'appuient sur des analyses souvent sélectives, minimalistes d'un point de vue strictement linguistique. Bien que ces méthodes aient prouvé leur efficacité pour ce type d'application, la question n'est pas tranchée de savoir si elles sont encore utilisables pour des tâches moins restrictives (Hirschman, 1998). Par ailleurs, dans ces applications, la compréhension d'un énoncé correspond souvent à la reconnaissance d'un schéma lié à la tâche et prédéterminé ; la mise en œuvre d'un dialogue plus coopératif passe par une compréhension plus fine des intentions du locuteur (Pierrel et Romary, 2000). Le problème est donc de proposer des analyses d'énoncés oraux qui soient flexibles et tolérantes aux inattendus mais néanmoins détaillées, et qui puissent produire une représentation sémantique souple et fine de ces énoncés. Notre démarche consiste à faire reposer l'analyse sur une approche à la fois syntaxique et sémantique<sup>1</sup> en nous appuyant, autant que cela est possible, sur les études linguistiques existantes de l'oral spontané.

Les inattendus de la parole spontanée rendent illusoire une analyse syntaxique complète des énoncés oraux. Cependant, des arguments linguistiques plaident en faveur de la possibilité d'une analyse syntaxique locale de ces énoncés : les études de Blanche-Benveniste sur le français parlé (Blanche-Benveniste, 1990) attestent de régularités dans les "modes de production de la langue orale". L'une d'entre elles, particulièrement intéressante pour l'analyse, est *l'entassement paradigmatique* : la recherche des mots suscite chez le locuteur un processus de répétitions-corrections dans lequel les syntagmes sont systématiquement repris en leur début comme dans cet exemple : "*pour la euh vers la station enfin euh vers la station de métro*". Ainsi, ce processus préserve des structures minimales de groupes de mots syntaxiquement cohérentes. Les méthodes d'analyse partielle deviennent courantes en TALN : ex. *bunsetsu* pour la langue japonaise, ou *chunks* pour la langue anglaise, décrits par Abney comme des unités sémantiques et prosodiques (Abney, 1991). La correspondance entre les syntagmes de Blanche-Benveniste et les *chunks* d'Abney est évidente. On peut en conclure qu'un chunking est possible pour les énoncés oraux, avec l'avantage essentiel de réduire le nombre d'éléments de l'énoncé tout en rendant chacun d'entre eux plus "signifiants".

La structure générale de l'énoncé correspond aux liens entre *chunks*. Or si, en français, l'ordre des mots est relativement respecté dans un chunk, il n'en est pas de même de l'ordre des *chunks* dans un énoncé (Antoine et Goulian, 1999). Dans la mesure cependant où les *chunks* possèdent une identité sémantique suffisante, on peut penser que la détermination de ces liens entre *chunks* peut être étayée par les connaissances sémantiques du système. Il va de soi que celles-ci seront d'autant plus faciles à mettre en œuvre que le domaine de l'application permettra de restreindre l'ambiguïté.

Le système de compréhension présenté dans cet article s'appuie sur le principe d'une analyse en deux grandes étapes : la première locale et à forte dominante syntaxique, la seconde plus globale et syntaxico-sémantique. L'approche est logique, tant dans les représentations choisies pour la compréhension que pour le formalisme des règles appliquées. Le domaine

---

<sup>1</sup>Parmi les travaux adoptant des approches plus ou moins similaires, citons (Lopez, 1999; Kurdi, 2001; Goulian et Antoine, 2001).

d'application est celui du renseignement touristique, suffisamment vaste pour qu'il soit difficile de prédéterminer toutes les requêtes possibles et néanmoins suffisamment restreint pour qu'il soit possible de définir une connaissance sémantique spécifique<sup>2</sup>. Notre présentation se base sur la comparaison entre les deux premiers prototypes du système. En effet, le premier objectif était la mise en œuvre d'une analyse à la fois fine et robuste, sans faire appel à des cadres sémantiques prédéterminés, mais en s'appuyant sur une connaissance sémantique spécifique au domaine d'application. Une évaluation du premier prototype a prouvé que cet objectif était, sinon complètement atteint, du moins réalisable. Le second système, LOGUS<sup>3</sup>, correspond à un objectif de généralité : en effet, vouloir s'appuyer sur les connaissances sémantiques spécifiques au domaine et en même temps prétendre concevoir des règles indépendantes de ce domaine peut sembler a priori paradoxal. Le formalisme adopté dans LOGUS semble prouver qu'il est possible de concilier une certaine généralité des règles et l'utilisation d'une connaissance sémantique spécifique. La comparaison des résultats des 2 systèmes montre que LOGUS cumule les avantages d'une plus grande généralité et d'une plus grande finesse dans l'analyse.

## 2 Premier prototype : principes et limites

Si l'on veut construire un système de compréhension relativement générique, il convient de choisir une modélisation du "sens" de l'énoncé indépendante de l'application et qui permette d'exprimer tout acte de dialogue lié à cette dernière : le système cherche à construire une formule logique de façon compositionnelle (ex. à la Montague (Montague, 1974), mais avec un formalisme simplifié). La même formule correspond à un graphe conceptuel à la Sowa (Sowa, 1984; Sowa, 1990). Par exemple, l'énoncé

*"est-ce que c'est possible de euh de réserver trois chambres non pardon deux chambres doubles et une chambre simple."*

correspond à la formule suivante ou au graphe conceptuel de la figure 1 :

(interrogation possibilité  
(de reservation (et (chambre (et (quantite (entier 2))  
(qualites double)))  
(chambre (et (quantite (entier 1))  
(qualites simple))))))

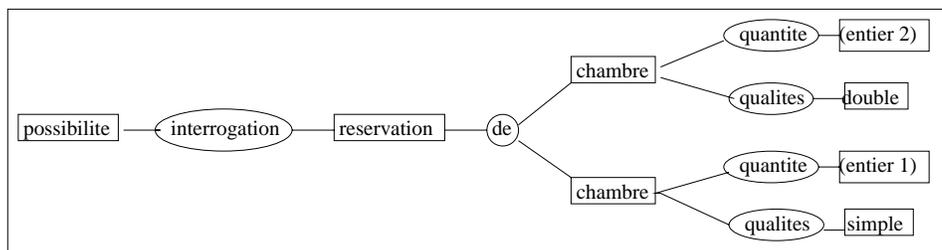


Figure 1: Représentation de la phrase-exemple sous forme de graphe conceptuel

Dans le premier prototype, l'analyse se déroule suivant deux étapes principales (Villaneau et al, 2001) :

<sup>2</sup>On considère que le lexique lié à une telle application comprend entre 5000 et 10000 entrées.

<sup>3</sup>LOGical Understanding System

- Le lexique donne, pour chaque lexème connu, une ou plusieurs définitions dont chacune est un  $\lambda$ -terme. Dans l'étape de *chunking*, les règles utilisées sont d'ordre exclusivement syntaxiques. Elles correspondent aux deux règles de composition des grammaires catégorielles de type AB (Retoré, 2000) :
  - $(A, A \setminus B) \rightarrow B$  : composition d'un élément de catégorie  $A$  avec un élément de catégorie fractionnaire  $A \setminus B$  situé à sa droite pour former un élément de catégorie  $B$ .
  - $(B/A, A) \rightarrow B$  : composition d'un élément de catégorie fractionnaire  $B/A$  avec un élément de catégorie  $A$  situé à sa droite pour former un élément de catégorie  $B$ .

Les “représentations sémantiques” de ces *chunks* sont obtenues par composition de  $\lambda$ -termes suivant le principe du calcul de Lambek (Moorgat, 1997). Ainsi par exemple, les mots *pas* et *cher* correspondent respectivement aux  $\lambda$ -termes  $(adj/adj \lambda x.(pas x))$  et  $(adj cher)$ . L'application de la première règle donne en résultat  $(adj (pas cher))$ .

- À l'issue de l'étape de *chunking*, les syntagmes peuvent être classés en trois catégories :
  - les propriétés et objets de l'application,
  - les syntagmes qui permettent de connaître la nature de l'énoncé,
  - les marqueurs des coordinations : coordinations proprement dites mais aussi marques d'hésitation ou de reprise.

La connaissance sémantique du système est définie par des relations de deux types :

- Les relations entre les objets, entre les objets et les propriétés et entre les propriétés elles-mêmes peuvent être considérées comme des graphes conceptuels élémentaires ou comme des contraintes imposées à ces graphes, comme par exemple *est\_sous\_objet(chambre,de,hotel)* ou *est\_propriete\_de((entier X),quantite,chambre)*. Si les objets et propriétés sont spécifiques au domaine d'application, les relations elles-mêmes ont été choisies pour leur généralité. Le système s'appuie sur ces relations pour construire des graphes conceptuels sémantiquement cohérents (appelés “chaînes d'objets”).
- Une autre partie de la connaissance sémantique est générique. Elle concerne par exemple la nature de l'énoncé. En particulier, lorsque l'énoncé correspond à une requête, la détermination de la nature de cette requête repose sur une relation d'ordre partiel définie sur les “mots\_questions” ou “mots\_requetes”. Dans les deux exemples suivants, la requête correspond au “mot” le plus fort indiqué par la relation d'ordre :
 
$$([“je voudrais”],[“savoir s”],[“il y a”]) \rightarrow il\_y\_a$$

$$([“je voudrais”],[“la liste”],[“s il vous plaît”]) \rightarrow liste$$

La formule sémantique d'une phrase s'obtient par composition de la nature de l'énoncé avec la ou les chaînes d'objets obtenues, sous le contrôle de la connaissance sémantique qui en vérifie la cohérence.

Le premier prototype a été soumis à une campagne d'évaluation dans le cadre du groupe de travail 5.1 “compréhension robuste” du GDR I3 du CNRS (Antoine, 2001). L'objectif de cette évaluation était de porter un diagnostic sur les systèmes testés par une analyse fine des erreurs observées en regard des approches adoptées. Les résultats obtenus (les chiffres et quelques

commentaires concernant les différentes séries d'énoncés tests sont donnés au §4) montrent une grande robustesse du système face à l'ordre des différents *chunks*, à la plupart des inattendus structuraux de l'expression orale (corrections, répétitions, reprises) et aux objets complexes. Entre autres, très peu d'erreurs sont engendrées par l'étape du *chunking* et les liens sémantiques établis entre les objets et leurs propriétés sont rarement erronés. Les erreurs les plus fréquentes concernent les incises et les faux-départs. En effet, l'absence totale de syntaxe dans la deuxième partie de l'analyse à laquelle s'ajoute une ignorance pure et simple des mots hors vocabulaire rend impossible leur reconnaissance. Cette même absence de syntaxe ne permet pas de distinguer les différentes parties d'un énoncé du type information-requête, absent des tests de l'évaluation mais assez fréquemment rencontré dans les corpus, tel que, par exemple : “*j'ai réservé à l'hôtel Caumartin comment je peux faire pour y aller d'ici*”.

Par ailleurs et surtout, ce premier prototype est trop dépendant de l'application étudiée. La connaissance sémantique y est mal circonscrite, et si ses grands principes sont réapplicables, il n'en est pas de même des règles utilisées, tant dans la phase du *chunking* que dans la phase d'établissement des liens sémantiques.

### 3 LOGUS : représentations et règles

Des considérations sémantiques peuvent intervenir pour simplifier le *chunking* : par exemple, la préposition *pour* n'est pas indispensable à la compréhension dans l'expression “*c'est pour une demande...*”. Mais surtout, l'analyse des erreurs a montré la nécessité d'introduire des éléments syntaxiques dans la deuxième partie de l'analyse.

Le formalisme élaboré pour LOGUS répond donc à un double objectif : d'une part il doit offrir la possibilité d'associer la syntaxe et la sémantique tout au long de l'analyse ; d'autre part, il doit aussi permettre de définir des règles de composition indépendantes de l'application et ce, dans les deux étapes de l'analyse.

#### 3.1 Modélisation

Pour concilier ces exigences, qui peuvent sembler contradictoires, de règles fondées sur des arguments en grande partie sémantiques et en même temps indépendantes de l'application, les lexèmes, puis, à chaque étape de l'analyse, les composants obtenus, sont représentés par un triplet composé de :

1. Une *catégorie syntaxique* : les catégories peuvent être simples ou fractionnaires, par exemple : *adjectif, nom\_commun, (det indef plur)* (pour (*déterminant indéfini pluriel*)) sont des catégories syntaxiques simples.
2. Un *rôle sémantique* qui peut également être simple ou fractionnaire ; il correspond à une classification des différents constituants en objets, propriétés et autres mots. Par exemple, *objet, (prop quantité)* (pour propriété de *quantité*), *interrogation* sont des rôles sémantiques simples.
3. Une *représentation sémantique* qui correspond à la traduction proprement dite du constituant.

Ainsi, la définition du mot “réserver” est  $\langle \textit{infinitif}, \textit{objet}, \textit{reservation} \rangle$ , le lexème “peut-on” correspond au triplet :  $\langle (\textit{gv } 3 \textit{ present}), \textit{interrogation}, \textit{possibilite} \rangle$  où la catégorie syntaxique indique un groupe verbal à la troisième personne au présent<sup>4</sup>. Les mots inconnus se voient attribuer une catégorie syntaxique et un rôle sémantique spécifiques.

Les catégories syntaxiques sont totalement indépendantes de l’application. Les rôles sémantiques le sont dans une très large mesure mais pas complètement, en particulier pour ce qui concerne les étiquettes des propriétés : aussi génériques soient-elles, des propriétés telles que *lieu* et *temps* peuvent ne pas être des propriétés des objets du domaine. Dans le déroulement de l’analyse, à quelque niveau que ce soit, les règles utilisées sont définies à partir des deux premiers éléments du triplet et des relations qui constituent la connaissance sémantique du système concernant les objets de l’application.

### 3.2 Le chunking

Les deux premiers champs du triplet peuvent être de type fractionnaires (au sens des règles des grammaires AB). La représentation sémantique correspondante est alors une abstraction au sens des  $\lambda$ -termes. Le regroupement des mots dans un chunk correspond à l’application des deux règles suivantes<sup>5</sup>, directement dérivées des deux règles des grammaires AB. La “représentation sémantique” du triplet issu de la règle est le résultat de l’application de l’abstraction à la représentation sémantique du triplet “atomique” :

- $\langle \langle C_1, R_1, S_1 \rangle, \langle C_1 \setminus C_2, R_1 \setminus R_2, (\textit{abstr } F) \rangle \rangle \rightarrow \langle C_2, R_2, (F S_1) \rangle$
- $\langle \langle C_1/C_2, R_1/R_2, (\textit{abstr } F) \rangle, \langle C_2, R_2, S_2 \rangle \rangle \rightarrow \langle C_1, R_1, (F S_2) \rangle$

Par exemple, les mots “trop” et “pas” ont respectivement pour catégorie syntaxique (*adjectif* \ *adjectif*) et (*adjectif* \ *c\_adj*) (*c\_adj* correspondant à “*chunk adjectival*”), pour rôle sémantique (*prop R*) \ (*prop R*) ; les  $\lambda$ -termes qui leur sont associés sont respectivement  $F_1 = \lambda x.x$  et  $F_2 = \lambda x.(pas\ x)$  ; C’est ainsi que l’expression “pas trop cher” correspond au triplet  $\langle \textit{c\_adj}, (\textit{prop tarif}), (\textit{pas eleve}) \rangle$  où (*pas eleve*) correspond au  $\lambda$ -terme  $(\lambda x.(F_2 (F_1 x))\ \textit{eleve})$ .

La mise en œuvre du *chunking* correspond à l’application de toutes les compositions possibles. Les solutions retenues sont celles qui aboutissent à un nombre minimum de constituants. Le *chunking* est délibérément minimaliste (c-à-d. les *chunks* sont très courts)<sup>6</sup> ce qui fait que dans la pratique, le *chunking* produit rarement plusieurs solutions optimales.

À l’issue du *chunking*, certains constituants sont éliminés : c’est le cas par exemple des déterminants et prépositions ainsi que, d’une manière générale de ceux qui correspondent à des catégories syntaxiques et rôles sémantiques fractionnaires, ce qui constitue un premier traitement des reprises et hésitations. Ainsi, dans l’exemple “pour la euh vers la station”, le syntagme incomplet “pour la” se trouve éliminé.

<sup>4</sup>Ce lexique dépend de l’application dans le choix des mots et de leurs définitions : le mot “prix” ne fait référence qu’à la valeur vénale (et pas à la récompense) et le mot “étoile” ne se réfère qu’aux hôtels et restaurants.

<sup>5</sup>Les règles utilisées font également intervenir des relations d’ordre sur les catégories suivant un formalisme inspiré du calcul sur les prégroupes (Buszkowski, 2001).

<sup>6</sup>Par exemple, dans l’expression “une chambre double euh non simple”, l’autocorrection est plus facile à gérer si l’on est en présence des quatre *chunks* [“une chambre”] [“double”] [“euh non”] [“simple”] que des trois *chunks* [“une chambre double”] [“euh non”] [“simple”].

### 3.3 Liens sémantiques

La construction des “chaînes d’objets” se fait à partir d’une base de règles qui utilisent la connaissance sémantique. Cependant, ces règles ne dépendent que des relations définies entre les objets et non des objets eux-mêmes. Outre les coordinations, les règles traitent également les répétitions, reprises et coordinations, lorsqu’elles correspondent à des syntagmes complets. Ainsi la règle suivante gère une répétition avec enrichissement lexical (“*un hôtel deux étoiles un hôtel pas trop cher*”) :

$$\left\{ \begin{array}{l} < C, \textit{objet}, O_1 > + < C, \textit{objet}, O_2 > \\ \textit{et} \\ \textit{meme\_etiquette}(O_1, O_2), \textit{meme\_prep}(O_1, O_2) \end{array} \right. \rightarrow < C, \textit{objet}, RO >$$

où  $RO$  est l’objet obtenu par réunion des propriétés de  $O_1$  et  $O_2$ .

Les lexèmes qui permettent de déterminer la nature de l’énoncé sont également traités par ce type de règles. Par exemple :

$$\left\{ \begin{array}{l} < C_1, RI_1, RQ_1 > + < C_2, RI_2, RQ_2 > \\ \textit{et} \\ RI_1 \textit{ et } RI_2 \in \{\textit{interrogation}, \textit{requete}\} \end{array} \right. \rightarrow < C, RI, RQ >$$

où  $C$  et  $RI$  sont obtenus à partir de relations d’ordre (partiel) définies respectivement sur les catégories syntaxiques et les rôles sémantiques. La représentation sémantique  $RQ$  s’obtient également à partir d’une relation d’ordre, qui correspond à celle définie pour le premier prototype sur les “*mots\_questions*” et “*mots\_requêtes*”. À l’issue de l’application de cette règle, les triplets correspondants aux deux *chunks* [“*est-ce que*”],[“*on peut*”] correspondent au triplet  $< (gv\ 3\ \textit{present}), \textit{interrogation}, \textit{possibilite} >$ .

La mise en œuvre des règles fait intervenir plusieurs niveaux d’application<sup>7</sup> qui ont une triple justification :

- logique : les liens sémantiques entre constituants ne sont pas de même “poids” ; certaines règles sont considérées comme prioritaires, par exemple la juxtaposition d’un objet avec un nom propre correspondant au même objet (composition des deux *chunks* “*le musée*”, “*du Louvre*”)<sup>8</sup>. Le premier niveau de composition correspond à l’application de ce type de règles. Ensuite, les deux niveaux de composition suivants consistent à appliquer les règles dans leur ensemble, d’abord avec la barrière des mots inconnus, puis sans cette barrière. Ce procédé correspond à un premier traitement, certes très élémentaire, du problème des mots inconnus. Actuellement, les règles sont donc appliquées suivant trois niveaux distincts.
- linguistique : les hésitations, reprises et auto-corrrections induisent des “ratés” dès la phase du *chunking*. Certaines compositions évidentes ne sont pas effectuées lors de la phase où elles auraient dû l’être. La méthode utilisée correspond en quelque sorte à un relâchement progressif des contraintes de composition.

<sup>7</sup>On retrouve, appliquées à des règles sémantiques, un idée de l’analyse en cascade d’Abney (Abney, 1996).

<sup>8</sup>Le fait que “le musée du Louvre” corresponde à deux *chunks* est une illustration du caractère “minimaliste” des *chunks* dont il a été question précédemment (cf. 3.2).

- calculatoire : la succession des différentes étapes de composition constitue un procédé efficace et rapide.

La dernière phase de composition essaie de trouver ce que Blanche-Benveniste appelle le “noyau principal” de chacune des propositions dont est constitué l’énoncé (par exemple une question ou un verbe lorsqu’ils existent) et de le relier aux autres éléments (qui à ce stade ne sont plus si nombreux) ; si l’énoncé est composé de plusieurs noyaux principaux, le système tente de les coordonner (le premier noyau sert de contexte au noyau suivant). Cette dernière partie n’est pas actuellement complètement achevée (cf. 5).

## 4 Quelques résultats

L’évaluation du GDRI3 à laquelle a été soumis le premier prototype consiste en 1200 énoncés tests répartis suivant quatre séries de 300 énoncés très différentes<sup>9</sup>. Bien que simulés, ces tests, qui représentent une sorte de catalogue des difficultés rencontrées par tous les participants du GDR, avec des points de vue très différents, ont été très révélateurs des comportements des systèmes testés.

Dans le tableau ci-dessous, les énoncés sont classés dans la catégorie “compréhension incomplète” lorsque le sens général de l’énoncé a été dégagé mais qu’il y a eu omission d’un élément non essentiel (l’une des propriétés d’un objet par exemple). Les séries 1 et 2 permettent essentiellement de mesurer la résistance du système face aux inattendus de l’expression orale. Les résultats obtenus par les deux prototypes sont sensiblement égaux. La série 4 permet essentiellement de mesurer la couverture sémantique du système. La série 3 est composée d’énoncés complexes où les manifestations de l’expression orale sont poussées à l’extrême (très larges incises, reprises et expressions diverses). Ce sont essentiellement les résultats de cette série qui permettent de mesurer les réels progrès de l’analyse induits par la prise en compte d’éléments syntaxiques lors de la deuxième partie ; en effet, les énoncés tests de la série 3 appartiennent en général à des domaines linguistiques sémantiques déjà couverts par le premier prototype. Le fait que le système puisse dégager le “sens” général d’énoncés aussi complexes est un résultat très encourageant.

<b>Premier prototype</b>	Série 1	Série 2	Série 3	Série 4	Total
Énoncés compris : nb	277	279	144	157	857
Compréhension incomplète : nb	11	10	50	48	119
Nombre total	288	289	194	205	976
Énoncés compris : %	92.3	93	48	52.3	71.4
Compréhension incomplète : %	3.7	3.3	16.7	16	9.9
% total	96	96.3	64.7	68.3	81.3

<b>Second prototype</b>	Série 1	Série 2	Série 3	Série 4	Total
Énoncés compris : nb	278	284	185	219	966
Compréhension incomplète : nb	16	10	71	50	147
Nombre total	294	294	256	269	1113
Énoncés compris : %	92.7	94.7	61.7	73	80.5
Compréhension incomplète : %	5.3	3.3	23.7	16.7	12.3
% total	98	98	85.3	89.7	92.8

<sup>9</sup>Le protocole est décrit dans (Antoine, 2001).

## 5 Perspectives et conclusion

Actuellement, les erreurs de reconnaissance de la parole ne font l'objet d'aucun traitement particulier, la plupart étant résorbées par la souplesse donnée à l'analyse. Cependant, certaines d'entre elles peuvent casser les régularités syntaxiques locales. Ces répercussions sur le *chunking* nous font envisager désormais un traitement particulier de ce type d'erreurs.

Par ailleurs, malgré l'introduction d'éléments syntaxiques dans la deuxième partie de l'analyse, le problème qui consiste à distinguer les différentes propositions d'un énoncé n'est pas encore complètement maîtrisé. Le problème est assez simple dans des énoncés comme : “*j'ai réservé une chambre au Caumartin comment je peux aller là-bas.*” où les deux propositions sont centrées sur un groupe verbal et où le temps du premier verbe et l'adverbe interrogatif sont des indices suffisants<sup>10</sup>. Il en est tout autrement dans des énoncés sans verbe, très fréquents dans les différents actes de dialogue. Ce problème rejoint alors celui de l'interprétation contextuelle, qui ne se réduit pas, selon nous, à une simple adjonction à l'interprétation littérale. Mis à part en effet les cas où le contexte permet de compléter un énoncé sémantiquement cohérent mais incomplet<sup>11</sup>, certains énoncés ne peuvent se “comprendre” qu'en fonction du contexte. Pire encore, il est des cas où l'absence de prise en compte du contexte rend les énoncés incohérents au sens de l'interprétation littérale telle que nous l'avons définie : dans l'énoncé “*deux pour demain*” par exemple, aucun lien sémantique ne relie a priori les deux propriétés<sup>12</sup>. L'interprétation contextuelle est donc un élément essentiel de notre système dont nous avons entamé l'implémentation. Le formalisme adopté semble contenir les éléments nécessaires pour sa réalisation.

La mise au point de ce formalisme est d'ailleurs au centre de notre travail car il correspond à des réponses possibles à quelques problèmes selon nous fondamentaux :

- Représenter le sens d'un énoncé sans faire appel à des cadres sémantiques prédéterminés : les travaux développés sur les graphes conceptuels (équivalences, inclusions), inutilisés jusqu'à présent, sont l'une des raisons de notre choix et devraient se révéler bien utiles par la suite.
- Combiner les approches syntaxiques et sémantiques : le double étiquetage syntaxique et sémantique semble particulièrement bien adapté à cette démarche.
- Représenter la connaissance sémantique et concilier son utilisation avec la généralité des règles utilisées : là encore, le double étiquetage semble être un bon moyen de définir des règles largement indépendantes de l'application. Le système actuel de ces règles est assez efficace mais surtout le formalisme adopté le rend aisément perfectible.

En fait, l'efficacité de LOGUS montre que les réponses apportées à ces différentes questions sont une voie possible pour mettre en œuvre une analyse à la fois fine et robuste des énoncés

<sup>10</sup>Dans notre système, l'objet “*chambre de l'hôtel Caumartin*” est le contexte de la requête “*comment aller là-bas*”. Les contraintes sémantiques imposent que “*là-bas*” corresponde à l'hôtel Caumartin (et non à la chambre...).

<sup>11</sup>Cette notion d'incomplétude ne va d'ailleurs pas de soi dès lors que l'on prétend s'abstraire de requêtes prédéfinies avec des champs sémantiques à remplir d'une manière obligatoire.

<sup>12</sup>Ce problème est soulevé par Pierrel et Romary dans (Pierrel et Romary, 2000).

oraux. Quelle que soit la méthode adoptée pour y parvenir, les progrès dans le domaine du DOHM passent, selon nous, par de tels travaux.

## Références

- S. Abney. Parsing by chunks. In *Principle Based Parsing*. R. Berwick, S. Abney and C. Tenny, Eds., Kluwer Academic Publishers., 1991.
- S. Abney. Partial parsing via finite-state cascades. In J. Carroll, editor, *Workshop on Robust Parsing ESSLLI'96*, pages 8–15, 1996.
- J.-Y. Antoine and J. Goulian. Le français parlé spontané est-il un langage à ordre variable ? In *Actes des Journées Internationales de Linguistique Appliquée, JILA'99, Nice, France*, 1999.
- J.-Y. Antoine. Evaluation des systèmes de CAP, campagne d'évaluation "par défi". Technical report, GDR-PRC-I3, Ple Parole, G.T. 5.1., <http://www.univ-ubs.fr/valoria/antoine/Gt51/Eval.defi.html>, 2001.
- C. Blanche-Benveniste. *Le français parlé ; études grammaticales*. CNRS Editions, Paris, 1990.
- W. Buszkowski. Lambek grammars based on pregroups. In *Logical Aspects of Computational Linguistics*, pages 95–109, Le Croisic, 2001. Springer.
- J. Goulian and J.-Y. Antoine. Compréhension automatique de la parole combinant syntaxe locale et sémantique globale pour une CHM portant sur des tâches relativement complexes. In *TALN 2001*, pages 203–212, Tours, France, 2001.
- L. Hirschman. Language understanding evaluation: lessons learned from MUC and ATIS. In *1st Int. Conf. Language Resources and Evaluation, LREC'98, Grenade, Espagne*, pages 117–122, 1998.
- M.Z. Kurdi. A spoken understanding approach which combines the parsing robustness with the interpretation deepness. In *ICAI, Las Vegas, USA*, 2001.
- P. Lopez. *Analyse d'énoncés oraux pour le dialogue homme-machine à l'aide de grammaires lexicalisées d'arbres*. PhD thesis, UHP-Nancy I, 1999.
- R. Montague. *Formal Philosophy*. Yale University Press, New Haven, USA, 1974.
- M. Moorgat. Categorical Type Logics. In Elsevier Science B.V., editor, *Handbook of Logic and Language*, pages 93–177. J. van Benthem and A. ter Meulen, 1997.
- J.M. Pierrel and L. Romary. *Ingénierie des langues*, chapitre Dialogue Homme-Machine, pages 331–349. Hermès, 2000.
- C. Retoré. Systèmes déductifs et traitement des langues : un panorama des grammaires catégorielles. *Technique et Science Informatique, numéro spécial de Traitement automatique du langage naturel*, 20(3):301–336, 2000.
- J. F. Sowa. *Conceptual Structures : Information Processing in Mind and Machine*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1984.
- J.F. Sowa. *Knowledge Representation*. Brooks/Cole Thomson Learning, USA, 2000.
- J. Villaneau, J.-Y. Antoine, and O. Ridoux. Combining syntax and pragmatic knowledge for the understanding of spontaneous spoken sentences. In *Logical Aspects of Computational Linguistics*, pages 279–295, Le Croisic, 2001. Springer.